

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Jin-gyo SEO

Serial No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: February 29, 2000

Examiner: Unassigned

For: METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING POWER SUPPLIED TO  
LASER DIODE

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN**  
**APPLICATION IN ACCORDANCE**  
**WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

*Honorable Commissioner of  
Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231*

*Sir:*

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s)  
herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 99-18848, filed May 25, 1999.

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements  
of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By: 

Michael D. Stein

Registration No. 37,240

700 Eleventh Street, N.W.  
Washington, D.C. 20001  
(202) 434-1500

Date: 2/29/00

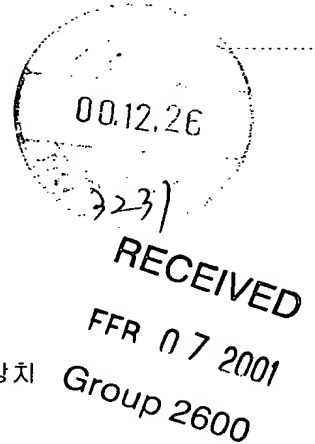
발송번호 : 9-5-2000-033469719  
발송일자 : 2000.12.23  
제출기일 : 2001.02.23

수신 : 서울특별시 서초구 서초동 1571-18 청화빌  
딩 2층  
이영필 귀하

137-070

## 특허청 의견제출통지서

출원인           성명 삼성전자 주식회사 (출원인코드: 119981042713)  
                  주소 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416  
대리인           성명 이영필 외 2명  
                  주소 서울특별시 서초구 서초동 1571-18 청화빌딩 2층  
출원번호                 10-1999-0018848  
발명의 명칭             레이저 다이오드의 출력 제어 방법 및 이에 적합한 장치



이 출원에 대한 심사결과 거절이유가 있어 아래와 같이 통지하오니 의견이 있는 경우에는 특허법 제 63조의 규정에 의하여 의견서를, 보정이 필요한 경우에는 특허법 제47조제2항제3호의 규정에 의하여 보정서를 위의 기간내에 제출하여 주시기 바랍니다. (위의 기간은 매회 1월 단위로 연장신청할 수 있으며, 별도의 기간연장승인통지는 하지 않습니다.)

### [이유]

이 출원의 특허청구범위 전항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

### [아래]

본 발명은 명세서 및 도면의 기재로 보아, 레이저 다이오드의 출력제어 관한 것으로, 청구범위 제1항 내지 제21항은, 주기적인 동기신호를 이용하여 출력을 조절함을 특징으로 하나, 이는 인용참증1, 미국특허 4663760 (1987.05.05)의 청구범위와 상세한 설명(도1~도4) 및 인용참증2, 미국특허 4856011 (1989.08.08)의 청구범위와 상세한 설명(도5~도9)에 공지된, 레이저 출력을 감지 및 비교하고, 동기신호에 맞추어 에지를 감지하여 카운팅하는 레이저 출력 제어 기술내용과 유사하여 당업자 간에 용이하게 발명될 수 있는 것으로 판단됩니다.

### [첨부]

첨부 1 인용참증1

첨부2 인용참증2

끝.

2000.12.23

특허청 심사4국

심사관 박준영



<<안내>>

문의사항이 있으시면 ☎ 042)481-5729 로 문의하시기 바랍니다.

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

JC598 U.S. PTO  
09/515101  
02/29/00

대한민국 특허청  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원번호 : 1999년 특허출원 제18848호  
Application Number

출원년월일 : 1999년 5월 25일  
Date of Application

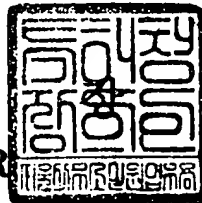
출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s)



1999 년 6 월 17 일

특 허 청

COMMISSIONER



1999/6/17

【서류명】	출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	2
【제출일자】	1999.05.25
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	레이저 다이오드의 출력 제어 방법 및 이에 적합한 장치
【발명의 영문명칭】	Output control method of laser diode and apparatus thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	권석흠
【대리인코드】	9-1998-000117-4
【포괄위임등록번호】	1999-009576-5
【대리인】	
【성명】	이상용
【대리인코드】	9-1998-000451-0
【포괄위임등록번호】	1999-009577-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서진교
【성명의 영문표기】	SEO, Jin Gyo
【주민등록번호】	660422-1005817
【우편번호】	440-320
【주소】	경기도 수원시 장안구 율전동 417번지 삼성아파트 201동 1504호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

1999/6/17

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의  
규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인

이영필 (인) 대리인

권석홍 (인) 대리인

이상용 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 8 면 8,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 21 항 781,000 원

【합계】 818,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

1999/6/17

## 【요약서】

### 【요약】

광디스크의 기록/재생 구간에서 레이저 출력이 변동하는 것을 방지하여 안정된 제어를 보장하는 레이저 다이오드의 출력 제어 방법 및 장치가 개시된다.

본 발명에 따른 레이저 다이오드 출력 제어 장치는 업/다운 카운터와 레이저 다이오드 구동기의 사이에 개재되며, 주기적인 동기 신호에 동기되어 업/다운 카운터의 출력을 래치하고, 래치된 결과를 상기 레이저 다이오드 구동기에 제공하는 APC 제어기를 포함한다.

본 발명에 따른 APC 회로는 연속적으로 레이저 다이오드의 출력 레벨을 조정하는 것이 아니라 주기적으로 조정함으로써 레이저 파워 레벨이 안정되고, 외부 잡음에 대하여 강인하게 되는 효과를 갖는다.

### 【대표도】

도 2

1999/6/17

## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

레이저 다이오드의 출력 제어 방법 및 이에 적합한 장치 {Output control method of laser diode and apparatus thereof}

### 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 레이저 다이오드의 출력 제어 장치의 구성을 보이는 블록도이다.

도 2는 본 발명에 따른 레이저 다이오드의 출력 제어 장치의 구성을 보이는 블록도이다.

도 3은 DVD-RAM의 섹터 포맷과 미러/갭 신호의 관계를 보이기 위해 도시된 것이다.

도 4(a) 내지 도 4(b)는 도 2에 도시된 장치의 동작을 보이기 위해 도시된 파형도들이다.

도 5는 도 2에 도시된 장치의 상세한 구성을 보이는 블록도이다.

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<6> 본 발명은 광기록/재생기기에서 레이저 다이오드(Laser Diode)의 광출력을 최적화시키기 위한 제어 방법 및 장치에 관한 것으로서 특히, 광디스크의 기록/재생 구간에서 레이저 출력이 변동하는 것을 방지하여 안정된 제어를 보장하는 방법 및

1999/6/17

장치에 관한 것이다.

<7> 멀티미디어 시대는 고용량의 기록매체를 요구하게 되고, 이러한 고용량의 기록매체를 사용하는 광기록장치로서는 MODD(Magnetic Optical Disc Driver), DVD-ROM(Digital Video Disc Read Only Memory) 드라이브, DVD-RAM(Digital Versatile Disc Random Access Memory) 드라이브 등을 들 수 있다.

<8> 이러한 광기록장치들은 광기록매체의 기록 밀도가 높아짐에 따라 최적의 시스템 상태를 필요로 하게 되고 정밀성이 요구된다. 이러한 광기록 장치들은 데이터의 정확한 기록/재생을 보장하기 위해 레이저 다이오드(Laser Diode)의 파워를 조정하기 위한 자동 레이저 다이오드 출력 제어(Auto laser diod Power Control; APC) 회로를 구비한다.

<9> 도 1은 종래의 광기록 장치에 있어서 APC 회로의 구성을 보이기 위해 도시된 블록도이다. 도 1에 있어서, 참조 부호 120은 디스크(180)에 기록 데이터에 상응하는 스페이스 및 마크를 형성하기 위한 기록 펄스를 발생하는 기록 파형 발생부이고, 140은 기록 파형 발생부(120)에서 발생된 기록 펄스에 따라 레이저 다이오드(160)의 출력을 제어하는 레이저 다이오드 구동부이다. 여기서, 기록 파형 발생부(120)에 입력되는 기록 데이터는 NRZI(Non Return to Zero Inverted) 신호이고, 출력되는 기록 펄스는 DVD-RAM의 경우 최초 펄스(first pulse), 최후 펄스(last pulse), 쿨링 펄스(cooling pulse), 그리고 멀티 트레인 펄스(multi-train pulse)의 조합이 된다.



1999/6/17

<10>

APC회로(200)는 포토 다이오드(Photo Diode;PD)(202), 가변이득 증폭기(Variable Gain Amplifier ; VGA)(204), 비교부(206), 업/다운 카운터(up/down counter)(208), 디지털/아날로그 변환기(Digital/Analog Converter ; DAC) (210)를 포함한다.

<11>

포토 다이오드(202)는 디스크(180)에서 반사된 레이저를 수광하고, 수광된 레이저의 크기에 상응하는 전류 신호를 발생한다. 가변이득 증폭기(Variable Gain Amplifier ; VGA)(204)는 포토 다이오드(202)에서 발생된 전류 신호를 소정의 이득(gain)으로 증폭하고 전압 신호로 변환한다. 비교기(206)는 가변이득 증폭기(204)의 출력과 기준 전압(Vref)를 비교하고 비교 결과에 따라 어느 쪽의 입력이 큰지를 나타내는 이진 판정 신호를 출력한다.

<12>

업/다운 카운터(208)는 비교기(106)의 비교 결과에 따라 업 혹은 다운 카운팅을 수행한다. 업/다운 카운터(208)는 비교기(206)에서 출력되는 판정신호가 가변이득 증폭기(204)의 출력이 기준 전압(Vref)보다 큼을 나타내는 경우(예컨대 판정 신호가 로우 레벨인 경우)에는 다운 카운팅을 수행하고, 반대로 판정신호가 가변이득 증폭기(204)의 출력이 기준 전압(Vref)보다 작음을 나타내는 경우(예컨대 판정 신호가 하이 레벨인 경우)에는 업 카운팅을 수행한다. 업/다운 카운터(208)의 계수결과는 D/A변환기(210)을 통하여 레이저 다이오드 구동부(140)에 인가된다. 레이저 다이오드 구동부(140)는 D/A변환기(210)에서 인가되는 신호의 크기에 따라 레이저 다이오드(160)의 출력 레벨을 제어한다.

<13>

도 1에 도시된 APC회로(200)는 포토 다이오드(202)를 통하여 검출된 레이

1999/6/17

저 다이오드(160)의 출력 레벨과 기준값과의 차이를 검출하고, 검출된 편차에 따라 레이저 다이오드(160)의 출력을 제어한다.

<14> 도 1에 도시된 APC회로(200)는 업/다운 카운터가 연속적으로 동작하므로 디스크상의 유효한 데이터 구간에서도 레이저 다이오드(160)의 출력이 연속적으로 변하게 되어 안정적으로 데이터를 기록/재생하기 어렵다는 문제점이 있다. 또한, APC회로(200)가 외부 잡음에 취약하다는 문제점도 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<15> 본 발명은 상기의 문제점들을 해결하기 위하여 안출된 것으로서 디스크상에서 유효한 데이터 구간에서는 레이저 다이오드의 출력이 안정되게 하는 개선된 APC방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

<16> 본 발명의 다른 목적은 상기의 제어 방법에 적합한 장치를 제공하는 것에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<17> 상기의 목적을 달성하는 본 발명의 레이저 다이오드 출력 제어 방법은

<18> 디스크에서 반사되는 레이저의 레벨과 기준 레벨을 비교하고, 검출된 편차에 의해 레이저 다이오드의 출력을 조정하는 방법에 있어서,

<19> 주기적인 동기 신호를 발생하는 과정; 및

<20> 상기 동기 신호에 동기하여 레이저 다이오드의 출력을 조정하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

<21> 상기의 목적을 달성하는 본 발명의 레이저 다이오드 출력 제어 장치는

<22> 디스크에서 반사된 레이저를 수광하고, 수광된 레이저의 크기에 상응하는 전

1999/6/17

류 신호를 발생하는 포토 다이오드;

<23>       상기 포토 다이오드의 출력과 기준값을 비교하고, 비교 결과에 따라 어느 쪽의 입력이 큰지를 나타내는 이진 판정 신호를 출력하는 비교기;

<24>       상기 비교기의 비교 결과에 따라 업 혹은 다운 카운트를 수행하는 업/다운 카운터;

<25>       상기 업/다운 카운터의 계수결과에 따라 레이저 다이오드의 출력 레벨을 제어하는 레이저 다이오드 구동부; 및

<26>       상기 업/다운 카운터와 상기 레이저 다이오드 구동기의 사이에 개재되며, 주기적인 동기 신호에 동기되어 상기 업/다운 카운터의 출력을 래치하고, 래치된 결과를 상기 레이저 다이오드 구동기에 제공하는 APC 제어기를 포함함을 특징으로 한다.  
이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성 및 동작을 상세히 설명하기로 한다.

<27>       도 2는 본 발명에 따른 APC회로의 구성을 보이는 블록도이다. 도 2에 도시된 장치에 있어서 도 1에 도시된 장치와 동일한 동작을 수행하는 요소들에 대해서는 동일한 참조부호를 부가하고 그것들의 상세한 설명은 생략하기로 한다.

<28>       도 2에 있어서 참조부호 300은 APC 제어기이고, 310은 제어 신호 발생기이다.

<29>       APC 제어기(300)는 선택된 APC모드에 따라 D/A변환기(210)에서 제공되는 값을 조정한다. 본 발명에서 제안되는 APC모드들로서는 SUB APC모드 (SUB-APC), 평균 APC(Average APC) 모드, SUB-평균 APC모드가 있다. SUB APC모드는 디스크 상에서 데이터가 기록되지 않는 구간에서 APC제어를 수행하

1999/6/17

고, 다음 구간까지 제어값을 유지하는 모드이다. 데이터가 기록되지 않는 구간의 예로서 DVD-RAM 디스크의 경우 미러 구간(MIRROR) 혹은 갭(GAP) 구간이 있다.

<30> 평균 APC모드는 D/A변환기(210)에서 제공되는 현재의 제어값과 소정 시간 이전의 제어값의 평균값을 취하여 레이저 다이오드 구동기(140)에 제공하는 모드이다.

<31> SUB-평균 APC모드는 디스크 상에서 데이터가 기록되지 않는 구간(미러 혹은 갭 구간)에서 입력되는 제어값들의 평균값을 취하여 다음 구간까지 이를 유지하는 모드이다.

<32> 제어신호 발생기(310)는 마이콤(미도시)에 의해 제어되며, 미러/갭 신호가 인가되는 동안 APC 제어기(300)의 동작 모드 및 동작 구간을 제어한다.

<33> 도 3은 DVD-RAM 디스크의 섹터 포맷과 미러 신호 및 갭 신호의 관계를 보이기 위해 도시된 것이다. DVD-RAM 디스크에서 섹터는 기본적으로 헤더 구간, 미러 신호 구간(402), 그리고 데이터 기록 구간을 구비한다. 헤더 구간에는 트랙킹 제어를 위한 헤더 신호가 기록되며, 미러 구간(402)에는 규격에 따라 아무런 신호도 기록되지 않으며, 데이터 기록 구간에는 섹터어드레스, 데이터 등이 기록되며 또한 갭 구간(404)을 포함한다.

<34> 도 3에 도시된 바와 같이 미러 신호는 디스크의 미러 구간(402)을 나타내는 신호이고, 갭 신호는 디스크의 갭 구간(404)을 나타내는 신호이다.

<35> 도 4(a) 내지 도 4(e)는 도 2에 도시된 장치의 동작을 보이는 파형도이다.

<36> 도 4(a)는 미러/갭 신호의 파형을 보이는 것이고, 도 4(b)는 도 1에 도시된 중

1999/6/17

래의 APC 회로에 의한 레이저 파워의 변동을 보이는 것으로서 전구간 APC를 하며, 도 4(c) 내지 도 4(e)는 도 2에 도시된 장치에 의한 레이저 파워의 변동을 보이는 것으로서, 각각 SUB APC 모드, 평균 APC모드, 그리고 SUB-평균 APC모드에서의 변동을 보이는 것이다.

<37>        도 4(c)에 도시된 바와 같이 SUB APC모드에서는 미러/갭 구간의 종료점에서 래치된 제어값을 다음 미러/갭 구간동안 유지한다. 도 4(d)에 도시된 바와 같이 평균 APC모드에서는 제어값들의 평균치를 사용함으로써 APC 제어 범위 내에서 레이저 파워의 변동이 급격하지 않음을 알 수 있다. 도 4(e)에 도시된 바와 같이 SUB-평균 APC모드에서는 미러/갭 구간에서의 평균값을 다음 미러/갭 구간동안 유지한다.

<38>        SUB APC모드 혹은 SUB-평균 APC모드에서 도 2에 도시된 장치는 섹터 주기로(미러/갭 신호는 섹터 주기로 발생하므로) APC 제어를 수행한다. 또한, 데이터가 기록되지 않은 구간(MIRROR 구간) 또는 사용하지 않는 구간(GAP 구간)에서 APC 제어를 수행하므로 레이저 파워가 연속적으로 변하지 않는다.

<39>        평균 APC모드에서 도 2에 도시된 장치는 제어값들의 평균치를 사용함으로써 외부 잡음에 대해 강인한 특성을 보이게 된다. 즉, 평균 APC모드는 제어값을 로우 패스 필터링하는 효과를 가지므로 고주파 성분을 가질 수 있는 외부 잡음에 대해 강하게 된다.

<40>        도 5는 도 2에 도시된 APC회로의 상세한 구성을 보이는 블록도이다. 도 5에 있어서, 도 1에 도시된 장치와 동일한 동작을 수행하는 요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙이기로 한다.

1999/6/17

- <41> 가변 이득 증폭기(204)는 그에 인가되는 제어 신호(WR, ER)에 따라 증폭 이득이 가변된다.
- <42> 비교기(206)는 제1비교기(206a)와 제2비교기(206b)로 구성되며, 제1비교기(206a)는 재생 모드에서 사용되고, 제2비교기(206b)는 소거 모드 및 기록 모드에서 사용된다.
- <43> 업/다운 카운터(208)는 5개의 카운터들(208a ~ 208e)로 구성된다. 제1업/다운 카운터(208a)는 리드 모드에서 사용되고, 제2업/다운 카운터(208b)는 소거 모드에서 랜드용으로 사용되며, 제3업/다운 카운터(208c)는 소거 모드에서 그루브용으로 사용되며, 제4업/다운 카운터(208d)는 소거 및 기록 모드에서 랜드용으로 사용되며, 제5업/다운 카운터(208e)는 소거 및 기록 모드에서 그루브(groove)용으로 사용된다.
- <44> D/A변환기(210)는 3개의 D/A 변환기(210a ~ 210c)로 구성된다. 제1D/A 변환기(210a)는 리드 모드에서 사용되며, 제2D/A변환기(210b)는 소거 모드에서 사용되며, 그리고 제3D/A변환기(210c)는 기록 모드에서 사용된다.
- <45> 소거/기록/랜드/그루브에 따라 제2카운터 내지 제5카운터들(208b ~ 208e)과 제2D/A변환기 내지 제3D/A변환기(210b ~ 210c)의 연결을 위하여 멀티플렉서(212a, 212b)가 제공된다.
- <46> 제1멀티플렉서(212a)는 소거 모드에서 제2카운터 내지 제3카운터들(208b ~ 208c)과 제2D/A변환기(210b)의 연결을 위하여 사용된다. 제2멀티플렉서(212b)는 기록 모드에서 제4카운터 내지 제5카운터들(208d ~ 208e)과 제

1999/6/17

3D/A변환기(210c)의 연결을 위하여 사용된다.

- <47> 버퍼(214)는 3개의 버퍼(214a ~ 214c)로 구성되며, D/A변환기(210a ~ 210c)의 출력을 버퍼링하고, 이를 레이저 다이오드 구동기(140)에 재공한다. 제1버퍼(214a)는 리드 모드에서 제1D/A변환기(210a)의 출력을 버퍼링하여 레이저 다이오드 구동기(140)에 재공한다. 제2버퍼(214b)는 리드 모드에서 제2D/A변환기(210b)의 출력을 버퍼링하여 레이저 다이오드 구동기(140)에 재공한다. 그리고, 제3버퍼(214c)는 리드 모드에서 제3D/A변환기(210c)의 출력을 버퍼링하여 레이저 다이오드 구동기(140)에 재공한다.
- <48> 래치(216, 217), D/A변환기(218, 219), 버퍼(220, 221), 그리고 멀티플렉서(222)는 비교기(206)에 기준 전압( $V_{ref1}$ ,  $V_{ref2}$ )를 제공한다.
- <49> 리드용 래치(216)는 리드 모드에서 마이콤(미도시)에서 제공되는 기준값을 래치한다. 제4D/A변환기(218a)는 래치(216)에 래치된 데이터를 D/A변환한다. 제4버퍼(220a)는 D/A변환기(218a)에 의해 변환된 값을 리드 모드에서의 기준값( $V_{ref1}$ )으로서 제1비교기(206a)에 제공한다.
- <50> 소거 및 기록용 래치(217)는 소거 모드 및 기록 모드에서 마이콤(미도시)에서 제공되는 기준값들을 래치한다. 제1래치(217a)는 소거 모드 및 랜드용 기준값을 래치하고, 제2래치(217b)는 소거 모드 및 그루브용 기준값을 래치하고, 제3래치(217c)는 기록 모드 및 랜드용 기준값을 래치하고, 그리고 제4래치(217d)는 기록 모드 및 그루브용 기준값을 래치한다.
- <51> 제3멀티플렉서(222)는 소거/기록/랜드/그루브에 따라 래치(217a ~ 217d)

1999/6/17

중의 하나를 선택하여 D/A변환기(219)에 제공한다.

- <52> 제5D/A변환기(219)는 제3멀티플렉서(222)에서 제공되는 데이터를 D/A 변환한다. 제5버퍼(221)는 제5D/A변환기(219)에 의해 변환된 값을 소거 모드 및 기록 모드에서의 기준값( $V_{ref2}$ )으로서 제2비교기(206b)에 제공한다. 여기서, 업/다운 카운터, D/A변환기, 비교기 등의 개수는 사용하는 기기에 따라 달라질 수 있다.
- <53> APC 제어기(300)는 마이콤(미도시)에 의해 선택된 APC모드에 따라 D/A변환기(210)에서 제공되는 값을 조정한다. 제어신호 발생기(310)는 마이콤(미도시)에 의해 제어되며, 미러/젯 신호가 인가되는 동안 APC 제어기(300)의 동작 모드 및 동작 구간을 제어한다.
- <54> 분주 회로(320)는 드라이브의 기준 클록(clk)을 분주함에 의해 주기적인 신호를 발생한다. DVD-RAM 디스크와 같이 미러/젯 구간을 갖지 않는 디스크인 경우에는 제어 신호 발생기(310)는 분주 회로(320)에서 발생된 분주 신호에 의해 APC 제어기(300)의 동작 모드 및 동작 구간을 제어한다. 이 경우에도 APC동작은 주기적으로 발생하게 된다.
- <55> 분주 회로(320)의 분주비는 가변 가능하도록 하여 APC동작의 주기를 제어한다.
- <56> 도 5에 도시된 장치의 동작을 상세히 설명한다.
- <57> 1) SUB APC 모드에 있어서



1999/6/17

- <58> SUB APC모드에서 도 5에 도시된 장치는 섹터 주기로 APC 제어를 수행하며, 미러/궤 구간에서 래치된 제어값을 다음 미러/궤 구간까지 유지한다. 미러/궤 구간에서의 래치 동작은 구간의 처음에서부터 마지막까지의 어느 시점에서도 가능하지만 될 수록 구간의 마지막에서 행해지는 것이 바람직하다.
- <59> SUB APC모드는 마이콤(미도시)의 제어에 의해 설정된다. 제어신호 발생부(310)는 마이콤으로부터의 제어에 따라 APC제어기(300)가 SUB APC모드로 동작하도록 설정한다. 또한, 미러/궤신호 혹은 분주 신호가 인가되는 동안 APC 제어기(300)가 동작하도록 제어한다.
- <60> APC 제어기(300)는 미러/궤 신호 혹은 분주 신호에 의해 인에이블되는 기간에 업/다운 카운터(208), 혹은 멀티플렉서(212)에서 제공되는 신호를 래치한다. 실시예에 있어서 미러/궤 구간에서 8개의 샘플을 래치 및 처리한다.
- <61> APC 제어기(300)에 의해 래치된 제어값은 D/A변환기(210) 및 버퍼(214)를 통하여 레이저 다이오드 구동부(140)에 인가된다.
- <62> SUB APC 모드에서 APC 제어기(300)는 미러/궤 신호의 주기 혹은 분주 신호의 주기에 따라 래치 동작을 수행하므로 래치된 제어값은 다음 미러/궤 신호 혹은 분주 신호가 인가될 때까지 유지된다. 따라서, 레이저 다이오드(160)의 출력은 다음 미러/궤 신호 혹은 분주 신호가 인가될 때까지 일정하게 유지된다.
- <63> 2) 평균 APC 모드에 있어서
- <64> 평균 APC모드에서 도 5에 도시된 장치는 소정 기간 동안의 제어값을 평균함에 의해 레이저 다이오드 구동기(140)를 제어한다.

1999/6/17

- <65>        평균 APC모드는 마이콤(미도시)의 제어에 의해 설정된다. 제어신호 발생부(310)는 마이콤의 제어에 따라 APC제어기(300)가 평균 APC모드로 동작하도록 설정한다.
- <66>        APC 제어기(300)는 업/다운 카운터(208), 혹은 멀티플렉서(212)에서 제공되는 제어값을 샘플링하고, 소정 개수의 샘플값의 평균을 구한다. 구해진 평균값은 D/A변환기(210) 및 버퍼(214)를 통하여 레이저 다이오드 구동부(140)에 인가된다.
- <67>        SUB APC 모드에서 APC 제어기(300)는 소정 기간 동안의 제어값의 평균에 의해 레이저 다이오드의 출력을 제어하므로 외부 잡음에 대해 강인한 APC 제어 동작을 수행하게 된다. SUB APC모드는 제어값을 로우 패스 필터링하는 효과를 가지므로 고주파 성분을 가질 수 있는 외부 잡음에 대해 강하게 된다.
- <68>        3) SUB-평균 APC 모드에 있어서
- <69>        SUB-평균 APC모드에서 도 5에 도시된 장치는 섹터 주기로 APC 제어를 수행하며, 미러/젯 구간에서 발생된 제어값들의 평균값을 다음 미러/젯 구간까지 유지한다.
- <70>        SUB-평균 APC모드는 마이콤(미도시)의 제어에 의해 설정된다. 제어신호 발생부(310)는 마이콤의 제어에 따라 APC제어기(300)가 SUB-평균 APC모드로 동작하도록 설정한다. 또한, 미러/젯신호 혹은 분주 신호가 인가되는 동안 APC 제어기(300)가 동작하도록 제어한다.
- <71>        APC 제어기(300)는 미러/젯 신호 혹은 분주 신호에 의해 인에이블되는 기간

1999/6/17

에 업/다운 카운터(208), 혹은 멀티플렉서(212)에서 제공되는 제어값의 평균을 구하고, 이를 래치한다. 실시예에 있어서 미러/젯 구간에서 8개의 샘플을 래치 및 처리한다.

<72> APC 제어기(300)에 의해 래치된 제어값은 D/A변환기(210) 및 버퍼(214)를 통하여 레이저 다이오드 구동부(140)에 인가된다.

<73> SUB APC 모드에서 APC 제어기(300)는 미러/젯 신호의 주기 혹은 분주 신호의 주기에 따라 래치 동작을 수행하므로 래치된 제어값은 다음 미러/젯 신호 혹은 분주 신호가 인가될 때까지 유지된다. 따라서, 레이저 다이오드(160)의 출력은 다음 미러/젯 신호 혹은 분주 신호가 인가될 때까지 일정하게 유지된다.

<74> 또한, APC 제어기(300)는 미러/젯 구간 혹은 분주 신호가 인가되는 기간 동안의 제어값의 평균 즉, 저역 변환 필터링에 의해 레이저 다이오드의 출력을 제어하므로 외부 잡음에 대해 강인한 APC 제어 동작을 수행하게 된다.

<75> 4) 리드 모드에 있어서

<76> 리드 모드에서는 리드용 래치(216), 제3D/A변환기(218), 제4버퍼(220), 제1비교기(206a), 제1업/다운 카운터(208a), APC제어기(300), 제1D/A변환기(210a), 제1버퍼(214a), 레이저 다이오드 구동기(140), 레이저 다이오드(160), 포토 다이오드(202), 가변이득 증폭기(204)로 구성되는 루프(loop)에 의해 APC 동작이 이루어 진다.

<77> 마이콤의 초기화 동작에 의해 목표하는 파워 레벨이 리드용 래치(216)에 저장된다. 리드용 래치(216)에 저장된 파워 레벨에 의해 레이저 다이오드가 최초로 동작

1999/6/17

하게 된다.

<78> 제4D/A변환기(218a)는 리드용 래치(216)에 래치된 데이터를 D/A변환한다.

제4버퍼(220a)는 제3D/A변환기(218a)에 의해 변환된 값을 리드 모드에서의 기준값( $V_{ref1}$ )으로서 제1비교기(206a)에 제공한다. 제1비교기(206a)에서 출력되는 판정 신호는 제1업/다운 카운터(208a)에 의해 카운팅된다. 제1업/다운 카운터(208a)의 계수값은 제1D/A변환기(210a)에 의해 아날로그 값으로 변환되고, 제1버퍼(214a)를 통하여 버퍼링된 제어값은 레이저 다이오드 구동기(140)에 제공된다.

<79> 레이저 다이오드(160)는 레이저 다이오드 구동기(140)에 의해 제어된 출력을 발생하며, 이 출력 레벨은 포토 다이오드(202)에 의해 검출된다. 검출된 출력 레벨은 가변 이득 증폭기(204)를 통하여 제1비교기(206a)의 비교 입력으로 제공된다.

<80> 레이저 다이오드(160)의 출력이 리드용 래치(216)에 래치된 파워 레벨보다 크면 제1비교기(206a)의 판정신호가 로우 레벨이 되고, 제1업/다운 카운터(208a)는 1만큼 다운 카운팅한다. 따라서, 레이저 다이오드 구동기(140)에 인가되는 제어값이 감소되고, 이에 따라 레이저 다이오드(160)의 출력 레벨이 저하된다. 반대로 레이저 다이오드(160)의 출력이 리드용 래치(216)에 래치된 파워 레벨보다 작으면 제1비교기(206a)의 판정신호가 하이 레벨이 되고, 제1업/다운 카운터(208a)는 1만큼 업 카운팅한다. 따라서, 레이저 다이오드 구동기(140)에 인가되는 제어값이 증가되고, 이에 따라 레이저 다이오드(160)의 출력 레벨이 증가된다.

<81> 이러한 과정은 레이저 다이오드(160)의 출력 레벨이 리드용 래치(216)에 의해 래치된 파워 레벨과 같게 될 때 까지 계속된다.

1999/6/17

- <82> 5) 소거 모드에 있어서,
- <83> 리드 모드에서는 소거 및 기록용 래치(217), 제3멀티플렉서(222), 제5D/A 변환기(218b), 제5버퍼(221), 제2비교기(206b), 제2와 제3업/다운 카운터(208a, 208b), 제1멀티플렉서(212a), APC제어기(300), 제2D/A 변환기(210b), 제2버퍼(214b), 레이저 다이오드 구동기(140), 레이저 다이오드(160), 포토 다이오드(202), 가변이득 증폭기(204)로 구성되는 루프에 의해 APC 동작이 이루어 진다.
- <84> 마이콤의 초기화 동작에 의해 목표하는 파워 레벨이 소거 및 기록용 래치(217)에 저장된다. 래치(216)에 저장된 파워 레벨에 의해 레이저 다이오드가 최초로 동작하게 된다.
- <85> 소거 모드에 있어서, DVD-RAM과 같은 디스크에서는 트랙의 종류(랜드/그루브)에 따라 광출력이 달라져야 하므로 랜드용의 제1래치(217a)와 그루브용의 제2래치(217b)를 구비한다.
- <86> 제3멀티플렉서(222)는 트랙의 종류에 따라 제1래치(217a) 혹은 제2래치(217b)를 선택한다. 랜드/그루브 트랙의 구별을 위한 신호는 트랙킹 서보 회로등에서 발생되므로 이를 이용한다.
- <87> 제5D/A 변환기(219)는 제3멀티플렉서(222)에서 제공되는 데이터를 D/A 변환한다. 제5버퍼(221)는 제5D/A 변환기(219)에 의해 변환된 값을 소거 모드에서의 기준값( $V_{ref2}$ )으로서 제2비교기(206b)에 제공한다. 제2비교기(206b)에서 출력되는 판정 신호는 업/다운 카운터(208)에 의해 계수된다.

1999/6/17

- <88> 업/다운 카운터(208)에 있어서도 트랙의 종류에 따라 랜드용의 제2업/다운 카운터(208b)와 그루브용의 제3업/다운 카운터(208c)의 두 개가 사용된다.
- 제1멀티 플렉서(212a)는 트랙의 종류에 따라 제2업/다운 카운터(208b) 혹은 제3업/다운 카운터(208c)를 선택한다.
- <89> 업/다운 카운터(208b 혹은 208c)의 계수값은 제2D/A변환기(210b)에 의해 아날로그 값으로 변환되고, 제2버퍼(214b)를 통하여 버퍼링된 제어값은 레이저 다이오드 구동기(140)에 제공된다.
- <90> 레이저 다이오드(160)는 레이저 다이오드 구동기(140)에 의해 제어된 출력을 발생하며, 이 출력 레벨은 포토 다이오드(202)에 의해 검출된다. 검출된 출력 레벨은 가변 이득 증폭기(204)를 통하여 제2비교기(206b)의 비교 입력으로 제공된다.
- <91> 6) 기록 모드에 있어서,
- <92> 기록 모드에서는 소거 및 기록용 래치(217), 제3멀티플렉서(222), 제5D/A변환기(218b), 제5버퍼(221), 제2비교기(206b), 제4와 제5업/다운 카운터(208d, 208e), 제2멀티플렉서(212b), APC제어기(300), 제3D/A변환기(210c), 제3버퍼(214c), 레이저 다이오드 구동기(140), 레이저 다이오드(160), 포토 다이오드(202), 가변이득 증폭기(204)로 구성되는 루프에 의해 APC 동작이 이루어진다.
- <93> 마이콤의 초기화 동작에 의해 목표하는 파워 레벨이 소거 및 기록용 래치(217)에 저장된다. 래치(216)에 저장된 파워 레벨에 의해 레이저 다이오드가 최초

1999/6/17

로 동작하게 된다.

- <94> 기록 모드에 있어서도, DVD-RAM과 같은 디스크에서는 트랙의 종류(랜드/그루브)에 따라 광출력이 달라져야 하므로 랜드용의 제3래치(217c)와 그루브용의 제4래치(217d)를 구비한다.
- <95> 제3멀티플렉서(222)는 트랙의 종류에 따라 제3래치(217c) 혹은 제4래치(217d)를 선택한다.
- <96> 제5D/A변환기(219)는 제3멀티플렉서(222)에서 제공되는 데이터를 D/A 변환한다. 제5버퍼(221)는 제5D/A변환기(219)에 의해 변환된 값을 기록 모드에서의 기준값( $V_{ref2}$ )으로서 제2비교기(206b)에 제공한다. 제2비교기(206b)에서 출력되는 판정 신호는 업/다운 카운터(208)에 의해 계수된다.
- <97> 업/다운 카운터(208)에 있어서도 트랙의 종류에 따라 랜드용의 제4업/다운 카운터(208d)와 그루브용의 제5업/다운 카운터(208e)의 두 개가 사용된다. 제2멀티플렉서(212b)는 트랙의 종류에 따라 제4업/다운 카운터(208d) 혹은 제5업/다운 카운터(208e)를 선택한다.
- <98> 업/다운 카운터(208d 혹은 208e)의 계수값은 제3D/A변환기(210c)에 의해 아날로그 값으로 변환되고, 제3버퍼(214c)를 통하여 버퍼링된 제어값은 레이저 다이오드 구동기(140)에 제공된다.
- <99> 레이저 다이오드(160)는 레이저 다이오드 구동기(140)에 의해 제어된 출력을 발생하며, 이 출력 레벨은 포토 다이오드(202)에 의해 검출된다. 검출된 출력 레벨은 가변 이득 증폭기(204)를 통하여 제2비교기(206b)의 비교 입력으로

1999/6/17

제공된다.

<100> 본 발명에 따른 장치에 있어서 SUB APC 모드, 평균 APC모드, 그리고 SUB-평균 APC모드에서 동작하는 것으로 설명되었지만 도 1에 도시된 종래의 레이저 다이오드의 출력 제어 장치에서 수행하는 전구간 APC 모드에서도 동작할 수 있음을 유지하여야 한다.

【발명의 효과】

<101> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 APC 회로는 연속적으로 레이저 다이오드의 출력 레벨을 조정하는 것이 아니라 주기적으로 조정함으로써 레이저 파워 레벨이 안정되고, 외부 잡음에 대하여 강인하게 되는 효과를 갖는다.

<102> 또한, 레이저 출력을 유효한 데이터 영역에서 수행하지 않고 무효한 데이터 영역에서 수행하므로 데이터의 기록/재생을 안정시킬 수 있는 효과를 갖는다.



1999/6/17

**【특허청구범위】**

**【청구항 1】**

디스크에서 반사되는 레이저의 레벨과 기준 레벨을 비교하고, 검출된 편차에 의해 레이저 다이오드의 출력을 조정하는 방법에 있어서,

주기적인 동기 신호를 발생하는 과정;

상기 동기 신호에 동기하여 레이저 다이오드의 출력을 조정하는 과정을 포함하는 레이저 다이오드의 출력 제어 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 조정 과정은 상기 동기 신호에 의해 상기 레이저 다이오드의 출력 레벨을 래치하는 과정;

래치된 출력 레벨과 기준 레벨을 비교하는 과정; 및

상기 비교 과정에서 얻어진 차이값에 따라 레이저 다이오드의 출력 레벨을 조정하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 방법.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서, 상기 래치 과정은

상기 동기 신호는 소정의 인에이블 구간을 가지며,

상기 래치 과정은 상기 인에이블 구간에서 상기 레이저 다이오드의 출력 레벨을 래치하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 방법.

1999/6/17

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 래치 과정은 상기 인에이블 구간동안에 발생하는 상기 레이저 다이오드의 출력 레벨들을 샘플링하고, 샘플링된 출력 레벨들의 평균값을 래치하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 방법.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 디스크는 DVD-RAM디스크이고,  
상기 동기 신호는 상기 DVD-RAM디스크의 미러 구간을 나타내는 미러 신호인 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 방법.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 디스크는 DVD-RAM디스크이고,  
상기 동기 신호는 상기 DVD-RAM디스크의 갭 구간을 나타내는 갭 신호인 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 방법.

【청구항 7】

제1항에 있어서,  
상기 디스크는 DVD-RAM 디스크이고,  
상기 동기 신호는 상기 DVD-RAM 디스크를 구동하는 데 필요한 클럭 신호를 분주하여 얻어진 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 방법.

【청구항 8】

1999/6/17

제7항에 있어서, 상기 분주비는 가변가능한 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 방법.

【청구항 9】

제1항에 있어서, 상기 조정 과정은

상기 동기 신호에 동기하여 레이저 다이오드의 출력 레벨을 지정하는 제어값을 샘플링하는 과정;

소정 개수의 상기 샘플링된 제어값들의 평균값을 얻는 과정;

상기 평균값에 의해 레이저 다이오드의 출력 레벨을 조정하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 방법.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 동기 신호는

상기 디스크를 구동하는 데 필요한 클럭 신호를 분주하여 얻어진 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 방법.

【청구항 11】

제10항에 있어서, 상기 분주비는 가변가능한 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 방법.

【청구항 12】

디스크에서 반사된 레이저를 수광하고, 수광된 레이저의 크기에 상응하는 전류 신호를 발생하는 포토 다이오드;

1999/6/17

상기 포토 다이오드의 출력과 기준값을 비교하고, 비교 결과에 따라 어느 쪽의 입력이 큰지를 나타내는 이진 판정 신호를 출력하는 비교기;

상기 비교기의 비교 결과에 따라 업 혹은 다운 카운트를 수행하는 업/다운 카운터;

상기 업/다운 카운터의 계수결과에 따라 레이저 다이오드의 출력 레벨을 제어하는 레이저 다이오드 구동부; 및

상기 업/다운 카운터와 상기 레이저 다이오드 구동기의 사이에 개재되며, 주기적인 동기 신호에 동기되어 상기 업/다운 카운터의 출력을 래치하고, 래치된 결과를 상기 레이저 다이오드 구동기에 제공하는 APC 제어기를 포함하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

#### 【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 동기 신호는 소정의 인에이블 구간을 가지며,

상기 APC 제어기는 상기 인에이블 구간의 종료 시점에서 상기 업/다운 카운터의 출력을 래치하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 장치.

#### 【청구항 14】

제13항에 있어서, 상기 APC 제어기는 상기 인에이블 구간동안에 상기 업/다운 카운터의 출력을 샘플링하고, 샘플링된 출력 레벨등의 평균값을 래치하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 장치.

#### 【청구항 15】

1999/6/17

청구항 15항에 있어서, 상기 디스크는 DVD-RAM디스크이고,

상기 동기 신호는 상기 DVD-RAM디스크의 미리 구간을 나타내는 미리 신호인 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 장치.

【청구항 16】

제12항에 있어서, 상기 디스크는 DVD-RAM디스크이고,

상기 동기 신호는 상기 DVD-RAM디스크의 갭 구간을 나타내는 갭 신호인 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 장치.

【청구항 17】

제12항에 있어서,

상기 디스크는 DVD-RAM디스크이고,

상기 동기 신호는 상기 디스크를 구동하는 데 필요한 클럭 신호를 분주하여 얻어진 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 장치.

【청구항 18】

제17항에 있어서, 상기 분주비는 가변가능한 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 장치.

【청구항 19】

제12항에 있어서, 상기 APC 제어기는

상기 동기 신호에 동기하여 레이저 다이오드의 출력 레벨을 지정하는 제어값을 샘플링하고, 소정 개수의 상기 샘플링된 제어값들의 평균값을 래치하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 장치.

1999/6/17

【청구항 20】

제19항에 있어서, 상기 동기 신호는

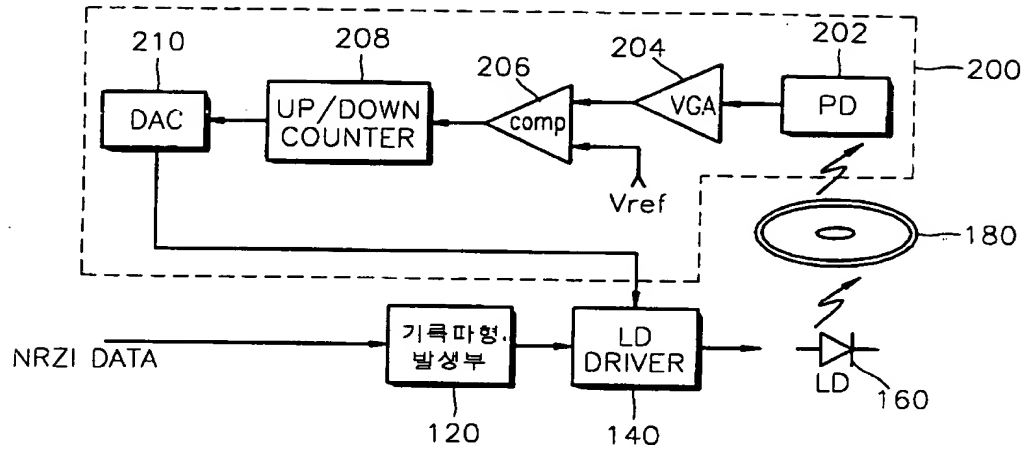
상기 동기 신호는 상기 디스크를 구동하는 데 필요한 클럭 신호를 분주하여 얻어진 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 장치.

【청구항 21】

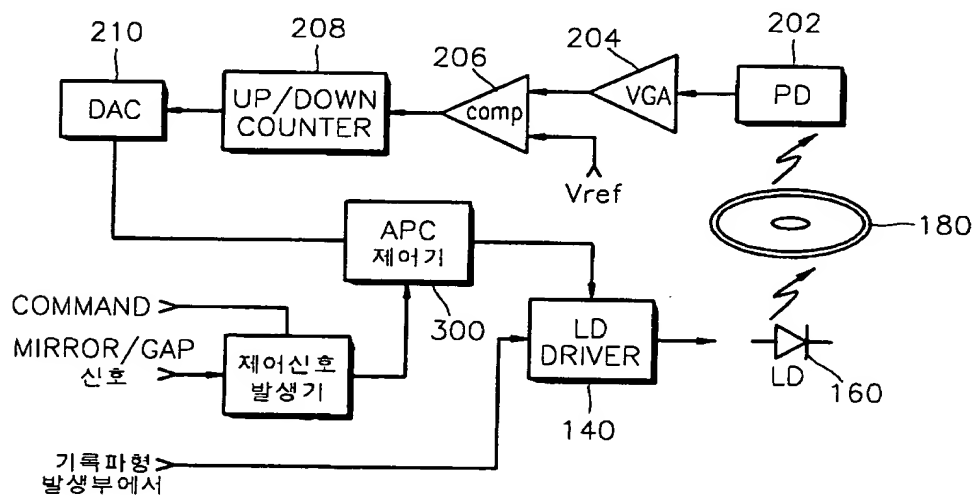
제20항에 있어서, 상기 분주버는 가변가능한 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드의 출력 제어 장치.

【도면】

【도 1】

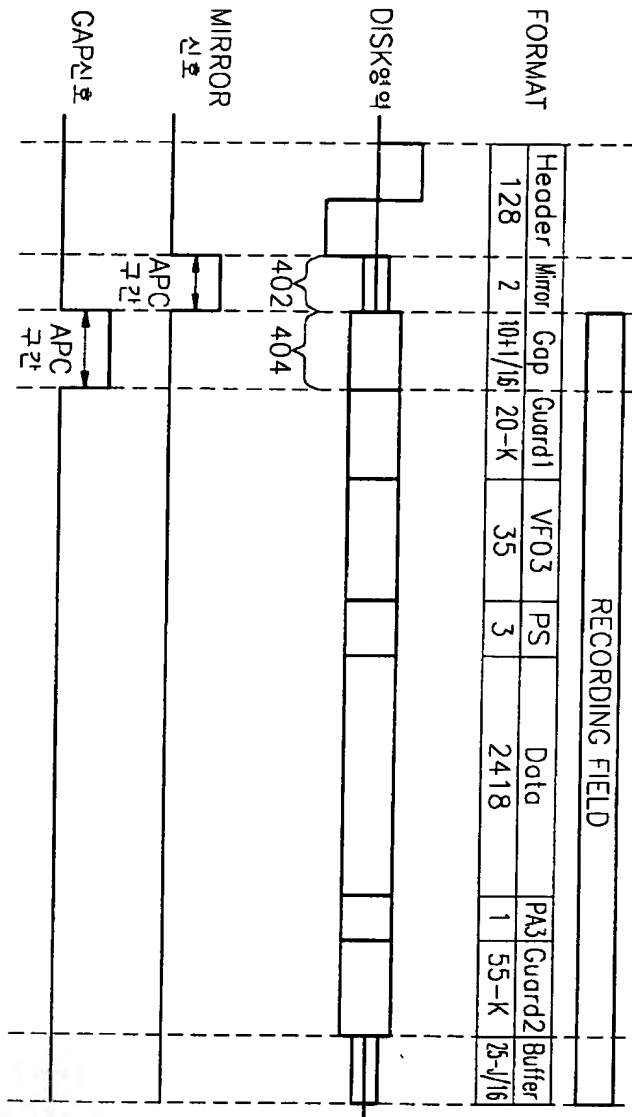


【도 2】



1999/6/17

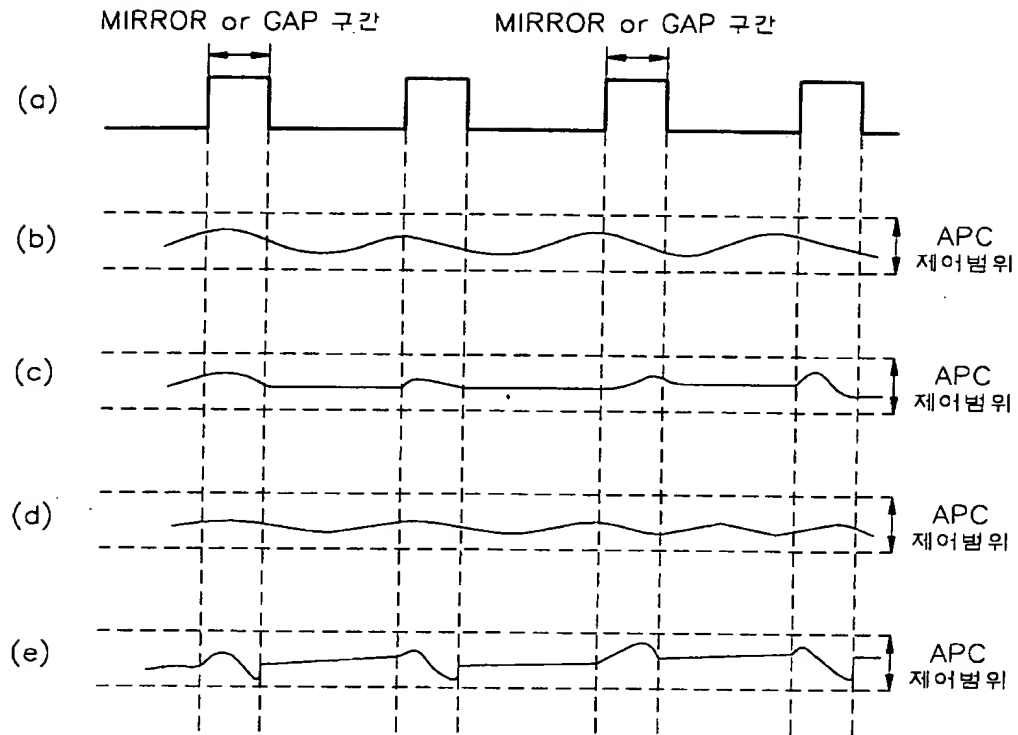
【표 3】





1999/6/17

【도 4】



【도 5】

